机房三级报警装置原理解析

摘　要：本文介绍我台自主研发的通过对机房发射设备、发射机供电系统、信号系统的采样分析，运用 4N35、CD4068 的采集、处理对机房关键设备及关键部位的异常状态提供一个完备的逐级报警方案。

关键词：时间控制器；开机预警；发射机掉高压报警；彩条仪信号报警
中图分类号：TP23　　文献标识码：A
文章编号：1671-0134（2018）02-053-03　　DOI：10.19483/j.cnki.11-4653/n.2018.02.018

文 / 徐进

前言

安全播出是发射台工作的第一要务，如何提高发射台的安全播出工作成为发射台技术工作者思考的问题。而建立直观、可靠的设备监控、检测及故障报警系统成为十分必要的工作。

作为省级直属发射台，我台对安全播出更为重视，在播出系统异常时，能及时报警并及时处理成为我技术人员必须考虑的问题。我台机房分为值班室、南机房、北机房、配电室等部位，面积较大，且大部分时间为一人值守，值班人员在值守及巡机时难以及时全面地观察到整个机房的动态，因此，建立较为可靠稳定的自动报警系统尤为重要。在台领导的要求及支持下，我台技术人员对关键设备及关键部位的自动报警问题进行了深入分析讨论，最终确定以逐级报警方式建立完整的报警系统。

机房三级报警系统框图如图所示。

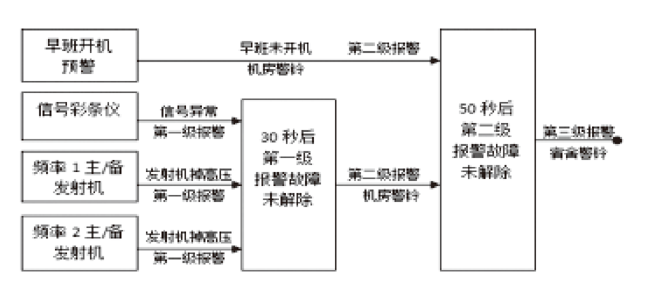


图 1　机房报警系统框图

1. 报警系统设计思路及要求

我台经过几次对播出系统的改造升级后，机房自动化程度提高，现机房集中控制系统逐渐完善，但针对我台实际情况在一些方面还略显不足，补足不足与机房集中控制系统兼顾并行成为报警系统的主体设计思路，经过分析并对关键设备及关键部位进行取样分析讨论，最终逐级报警系统应达到以下的功能要求。

（1）我台每套频率 3 路信源，加上发射机输出检波后的解调信号共 4 路信号，在信号异常情况下信号报警装置报警。

（2）我台 3 套频率需每日开关机一次，因此早班提前试机及每周例行检修完成后的提前试机，为避免延误，需接入提前试机预警装置，在延误试机时，开机预警装置报警。

（3）我台 5 套频率，主 / 备用 9 部发射机，在因外供电异常或发射机故障保护掉高压情况下掉高压报警装置报警。

（4）机房报警系统有较高的抗干扰能力，各故障报警有指示灯显示功能，便于值班员直观的观测到报警情况。

（5）报警系统为逐级报警，第一级报警为实时报警，即外供电异常或发射机故障保护掉高压及信号异常情况下机房值班室内蜂鸣器实时报警，第二级报警为 30 秒延时报警，即第一级报警故障持续存在未得到恢复或开机预警报警未得到恢复时，机房内高分贝警铃闪烁报警，第三级报警为 50 秒延时报警，即前两级报警故障持续存在未得到恢复时，院内（宿舍）内高分贝警铃报警，此时意味着故障情况严重，所有值班人员应及时前往机房处理故障。

2. 电路设计及原理分析

经过分析最终确定机房报警系统中应在关键设备及关键部位取样出报警信号，与现有集中控制系统互通有无，兼顾工作，从而实现全面的的报警功能。

按设计要求电路设计图分为两部分。

2.1 报警取样及第一级报警线路（如图 2）

2.1.1 信号异常报警

3 路信源及发射机输出检波后的播出信号异常报警：该报警从彩条仪控制器中取样，我台彩条仪控制系统为英国 Chromatec 生产的多通道音频彩条监测仪，在彩条仪控制盒报警输出中加装 N1（4N35）进行隔离取样，报警取样接入机房第一级报警系统（如图 2）。

3 路信源采样信号从我台信号柜中音频分配器送入彩条仪，发射机输出检波后的播出采样信号通过我台自主设

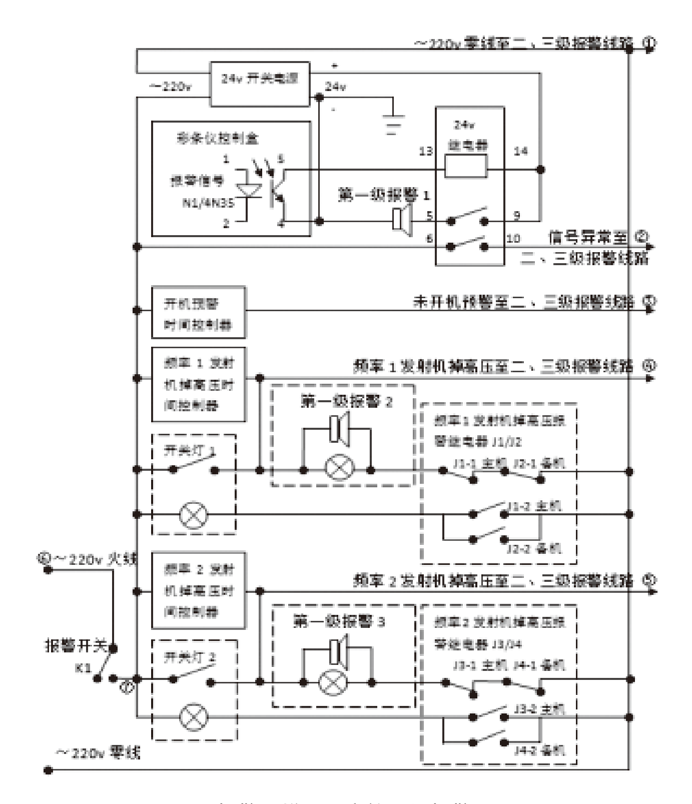


图 2　报警取样及机房第一级报警原理图

计的检波调幅度显示器送入彩条仪，彩条仪对每套频率的这 4 路信号进行处理，若信号异常，彩条仪报警，彩条仪报警输出加装光耦 N1（4N35）取出报警信号，接入 N1/1 脚、N1/2 脚接地，光耦输出为 N1/4 脚接地、N1/5 脚接 24V 直流继电器，当信号异常，彩条仪输出报警信号时，N1/4 脚、N1/5 脚导通，24V 直流继电器线包带电，接点吸合，第一级报警蜂鸣器 1 报警，同时将 220V 火线控制信号送入第二、三级信号异常报警延时线路。

2.1.2 发射机掉高压报警

该报警从每部发射机高压二挡继电器中取样，加装继电器 J1/J2（如频率 1）[1] 接入机房第一级报警系统（如图 2），我台共 5 套频率，因此掉高压报警共设 5 套报警线路，在本文中以 2 套频率进行介绍。

时控器选择 KG316T 时间控制器，时控器设置的开启时间与发射机播出时间一致，工作原理如下（如图 2 频率 1）：继电器 J1 为频率 1 主机加装的掉高压继电器 [2]，继电器 J2 为频率 1 备机加装的掉高压继电器 [1]，继电器 J1/J2 线包电压均从发射机高压二挡继电器中取出。J1–1 与 J2–1 为常闭接点，两接点串联；J1–2 与 J2–2 为常开接点，两接点并联；时控器与手动开关 1 为并联关系；手动开关的作用为：a. 便于维护 b. 当时控器故障时，报警功能通过手动开关仍然可以正常工作。

当发射机未上高压时，J1–1 与 J2–1 为闭合状态；若不在开机时段内，掉高压开关未合，时间控制器也未吸合，蜂鸣器不响，J1–2 与 J2–2 为断开状态，开关指示灯不亮；若在开机时段内，掉高压开关未合，时间控制器也会吸合，此时蜂鸣器带电报警，J1–2 与 J2–2 为断开状态，指示灯不亮；当主备发射机有一部上高压时，J1–1 与 J2–1 相应有一只为断开状态；蜂鸣器不响，J1–2 与 J2–2 相应一只为闭合状态，指示灯亮；去往第二、三级掉高压报警延时线路信号由蜂鸣器前端送出 220V 火线控制信号； 频率 2 及其他频率掉高压报警 [3] 与频率 1 掉高压报警原理一致。

2.2 开机预警报警

早班开机预警：为避免延误开机加装时控器进行时间预警控制，其控制信号直接接入机房第二、第三级报警系统（如图 3）。

该报警通过设置时控器 KG316T 送出 220V 火线控制信号，时控器设置的开启时间为发射机早班试机时间，无第一级报警，直接将时控器输出的 220V 火线控制信号送往第二、三级报警延时线路。

2.2.1 电源电路

如何选择报警控制信号，是必须考虑的一个重要问题，我台共 5 套频率，总发射功率达 220Kw，控制信号必须有较强的抗干扰能力，经过分析，220V 作为强电，本身抗干扰能力较强，直接用 220V 接入时间控制器来作为报警控制信号，这样不但线路设计简单，且 220V 经电源滤波器滤波后再分压，更加稳定可靠。

24V 电源考虑到抗干扰问题，外接 220V 使用电源滤波器。电源选用 24V/2A 开关电源，提供给彩条仪第一级报警装置及作为第二、三级报警线路偏置电源。

2.2.2 报警开关 K1

报警开关 K1 工作时置于开的位置，在解除报警或机房维护时使用。在正常工作时应置于“开”位置。

2.3 第二、三级报警线路（如图 3）

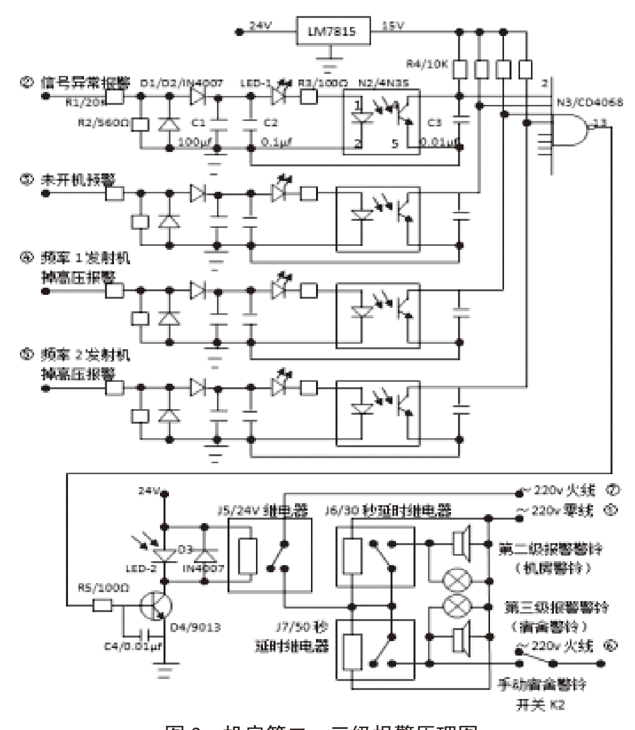


图 3　机房第二、三级报警原理图

（下转第 58 页）